

BREVET D'INVENTION

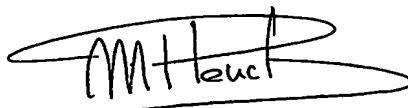
CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 01 AVR. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété Industrielle
Le Chef du Département des brevets



Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

SIEGE
INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE
INPI

26 bis, rue de Saint Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

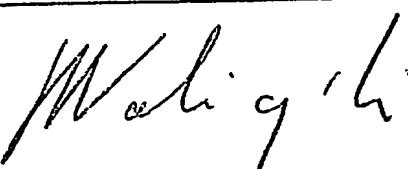
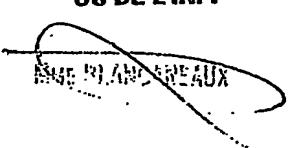
REMISE DES PIÈCES DATE 21 MARS 2003 LIEU 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		<small>Réserve à l'INPI</small>	
0303496 21 MARS 2003		[] NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE SNPE Service Propriété Industrielle 12, Quai Henri IV 75181 PARIS - CEDEX 04 FRANCE	
Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i> B. 1212 - P1/6			
Confirmation d'un dépôt par télécopie <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
[] NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/>			
Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/>			
Demande divisionnaire <input type="checkbox"/>			
<i>Demande de brevet initiale</i> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i>		N° N°	Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>
Transformation d'une demande de brevet européen <i>Demande de brevet initiale</i> <input type="checkbox"/> N°		Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/>	
3. TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif d'injection sans aiguille à moyens de régulation du niveau de la pression des gaz dans la chambre de combustion			
[4] DECLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° Pays ou organisation Date <input type="text"/> / <input type="text"/> / <input type="text"/> N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
[5] DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		CROSSJECT	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		4 . 3 . 8 . 8 . 2 . 2 . 2 . 1 . 5	
Code APE-NAF		17 . 3 . 1 . Z	
Adresse	Rue	12, Quai Henri IV	
	Code postal et ville	75004	PARIS
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>			
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>			
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			

BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

REMISE DES PIÈCES DATE 21 MARS 2003		Réervé à l'INPI
LIEU 75 INPI PARIS		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	0303496	

DB 540 W /26089

Vos références pour ce dossier : (facultatif)		B. 1212 - PI/6	
6 MANDATAIRE			
Nom			
Prénom			
Cabinet ou Société		SNPE	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		LC 018G	
Adresse	Rue	12, Quai Henri IV	
	Code postal et ville	75004	PARIS
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		 Carol WALIGORSKI Chef du Service Propriété Industrielle	
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire.
 Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.

Le domaine technique de l'invention est celui des dispositifs d'injection sans aiguille préremplis et jetables, fonctionnant avec un générateur de gaz, et utilisés pour les injections intradermiques, sous-cutanées et intramusculaires, de principe actif liquide à usage thérapeutique en médecine humaine ou vétérinaire.

Le principe actif est constitué par un liquide plus ou moins visqueux, un mélange de liquide, ou un gel. Le principe actif peut également être un solide mis en solution dans un solvant approprié pour l'injection ou être constitué d'un solide pulvérulent mis en suspension à une certaine concentration dans un liquide approprié. La granulométrie du principe actif doit alors être compatible avec le diamètre des conduits pour éviter de les obturer.

Lorsqu'un dispositif d'injection sans aiguille utilise, pour l'injection d'un principe actif liquide, un générateur pyrotechnique de gaz, les contraintes mécaniques, thermiques et dynamiques engendrées sur le dispositif par les gaz issus de la combustion de la charge pyrotechnique du générateur sont très importantes. La présence de ces contraintes impose donc de disposer d'un dispositif suffisamment résistant pour fonctionner de manière fiable et notamment pour ne pas perturber l'injection du principe actif à travers la peau du patient.

Le dispositif d'injection sans aiguille peut être rendu résistant et sans danger pour son utilisateur en étant fabriqué à partir de matériaux eux-mêmes résistants. Cependant ces matériaux peuvent s'avérer coûteux et lourds. Leur utilisation augmentera donc nécessairement le coût de fabrication du dispositif et la masse de ce dispositif. Or, il est évident que le coût de fabrication d'un dispositif d'injection sans

aiguille jetable doit rester le plus faible possible et qu'un tel dispositif doit rester maniable pour être facilement utilisable par la plupart des individus et notamment les personnes âgées.

5 Le but de l'invention est donc de proposer un dispositif d'injection sans aiguille jetable qui soit léger, maniable, d'un coût de fabrication faible et dans lequel, également, les contraintes mécaniques, thermiques et dynamiques sont limitées.

10 Ce but est atteint par un dispositif d'injection sans aiguille jetable comprenant un corps supportant et/ou délimitant une pluralité d'éléments formant un circuit d'éléments, ce circuit comprenant, de l'amont vers l'aval, un dispositif d'initiation associé à un 15 générateur pyrotechnique de gaz, un réservoir contenant un principe actif liquide à injecter et un système d'injection du principe actif, le générateur pyrotechnique de gaz comportant une charge pyrotechnique placée dans une chambre de combustion, le dispositif étant caractérisé en ce qu'il comprend au moins un 20 dispositif de régulation du niveau de la pression des gaz dans la chambre de combustion. Ainsi, en utilisant, pour limiter les contraintes, un dispositif spécifique pour la régulation du niveau de la pression dans la 25 chambre de combustion, on obtient un dispositif d'injection sans aiguille fiable, résistant aux contraintes et d'une masse réduite, donc maniable par la plupart des individus.

Selon une particularité, le dispositif de 30 régulation du niveau de la pression des gaz est placé dans la chambre de combustion.

Selon une autre particularité, la chambre de combustion est séparée en deux volumes par une paroi, ces deux volumes étant définis de l'amont vers l'aval 35 comme un premier et un deuxième volume, les deux volumes

communiquant par l'intermédiaire d'un premier dispositif de régulation du niveau de la pression, la charge pyrotechnique étant placée dans le premier volume.

Selon une autre particularité, le premier dispositif de régulation du niveau de la pression est constitué d'un passage formé à travers la paroi. Ainsi le débit des gaz arrivant dans le réservoir pour pousser le principe actif est contrôlé et maîtrisé ce qui permet de limiter les contraintes thermiques, dynamiques et mécaniques sur le réservoir lors du fonctionnement du dispositif et d'éviter ainsi d'endommager le dispositif et de blesser son utilisateur.

Selon une autre particularité, la charge pyrotechnique est disposée dans un premier sous-volume du premier volume de la chambre de combustion, ce premier sous-volume étant initialement fermé.

Selon une autre particularité, le premier sous-volume du premier volume de la chambre de combustion est séparé, par un deuxième dispositif de régulation du niveau de la pression, d'un deuxième sous-volume du premier volume de la chambre de combustion, situé en aval par rapport au premier sous-volume. Par exemple, si la combustion de la charge pyrotechnique est incomplète ou mauvaise, le principe actif ne pénétrera pas correctement à travers la peau et à la profondeur nécessaire. Selon l'invention, en utilisant ce deuxième dispositif de régulation, il s'agit donc de s'assurer de la parfaite combustion de la charge pyrotechnique et de maintenir la charge pyrotechnique dans un volume fermé jusqu'à ce que la quasi-totalité et même idéalement que la totalité de la charge pyrotechnique soit brûlée.

Selon une autre particularité, le deuxième dispositif de régulation est constitué d'un opercule frangible calibré. L'opercule s'ouvrira par exemple en pétales suivant une amorce de rupture, les pétales

restant solidaires de l'opercule après ouverture. De cette manière, on évite la projection de particules chaudes et agressives dans la chambre de combustion.

Selon une autre particularité, le premier sous-volume du premier volume, dans lequel est placée la charge pyrotechnique, est délimité en partie par les parois d'une cartouche insérée dans le corps du dispositif. Ce premier sous-volume est donc formé indépendamment du corps du dispositif. Selon l'invention, en utilisant une cartouche génératrice de gaz indépendante, il est possible d'adapter, lors du processus d'assemblage du dispositif, la quantité de charge pyrotechnique à la nature et/ou à la quantité de principe actif à injecter ainsi qu'à la profondeur de pénétration souhaitée pour ledit principe actif.

Selon une autre particularité, la charge pyrotechnique est placée dans la cartouche entre l'opercule frangible calibré et une amorce apte à initier la charge pyrotechnique.

Selon une autre particularité, la cartouche a la forme d'un conduit en L dans lequel est placée la charge pyrotechnique, ce conduit étant obturé à l'une de ses extrémités par l'amorce et à son autre extrémité par l'opercule frangible calibré. Cette forme est particulièrement adaptée pour un dispositif d'injection sans aiguille de forme compacte.

Selon une autre particularité, la chambre de combustion comporte un troisième volume, situé en aval du deuxième volume, ce troisième volume étant créé lors du fonctionnement du dispositif.

Selon une autre particularité, le troisième volume est délimité par une membrane expansible, déployée sous l'action des gaz issus de la combustion de la charge pyrotechnique.

Selon une autre particularité, la membrane se déploie dans le réservoir de principe actif.

Selon une autre particularité, la membrane constitue une paroi étanche entre la chambre de combustion et le réservoir de principe actif. Selon l'invention, étant donné la nécessité de conserver un principe actif propre lors du fonctionnement du dispositif, cette membrane est interposée entre la chambre de combustion et le réservoir pour éviter que les gaz de combustion ne viennent polluer le principe actif. La membrane devra être constituée d'un matériau suffisamment souple et suffisamment résistant pour pouvoir se déployer sous l'action des gaz et venir pousser le principe actif compris dans le réservoir.

Selon une autre particularité, le passage est décalé par rapport à un axe central longitudinal de la chambre de combustion et est formé de sorte à être le plus éloigné possible de la membrane. Pour éviter que les gaz chauds et agressifs sortant du premier volume viennent directement au contact de la membrane initialement repliée et l'endommagent, le passage est déporté par rapport à l'axe de la chambre de combustion.

Selon une autre particularité, le circuit d'éléments suit une forme en U renversé comprenant donc deux branches parallèles reliées entre elles par une branche transversale. Ce type d'architecture confère au dispositif une forme compacte, ergonomique et peu encombrante.

L'invention, avec ses caractéristiques et avantages, ressortira plus clairement à la lecture de la description faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

La figure 1 représente en perspective et en mode éclaté le corps du dispositif ainsi que certains

éléments destinés à être assemblés sur le corps du dispositif.

La figure 2 représente en perspective le corps du dispositif sur lequel certains éléments ont été assemblés ainsi que la cartouche génératrice de gaz.

La figure 3 représente en perspective et en mode éclaté le réservoir destiné à recevoir le principe actif liquide.

La figure 4 représente en perspective et en mode éclaté une cartouche pyrotechnique génératrice de gaz utilisée dans le dispositif selon l'invention.

La figure 5 représente en perspective un opercule frangible tel qu'utilisé dans la cartouche pyrotechnique de la figure 4.

Les figures 6A et 6B représentent en coupe longitudinale le corps du dispositif respectivement avant fonctionnement et après fonctionnement. Sur ces figures 6A et 6B sont représentés plus particulièrement les différents volumes de la chambre de combustion du dispositif.

La figure 7 représente en coupe longitudinale partielle un dispositif d'injection sans aiguille selon l'invention, non actionné, dans lequel est insérée la cartouche pyrotechnique représentée en figure 4.

Un dispositif 1 d'injection sans aiguille selon l'invention, représenté en figure 7, comporte un corps 2 creux en forme de U renversé inséré sous un capot 9 d'actionnement du dispositif 1, ce capot étant obturé par un bouchon 10. Cette forme en U confère au dispositif une forme compacte dont les avantages sont plus particulièrement décrits dans le brevet n° FR 2 815 544. L'actionnement d'un tel dispositif 1 par le patient, à l'aide du capot 9, est également décrit dans le brevet FR 2 815 544. Lors du processus d'assemblage

du dispositif 1, ce corps 2 est destiné à recevoir une pluralité d'éléments. Ainsi, une fois assemblé, le corps 2, représenté en figure 1, comporte ou délimite successivement, de l'amont vers l'aval, un dispositif 3 de percussion comprenant un percuteur 30 et un ressort 31, une amorce 60, une charge 62 (Figure 7) pyrotechnique, ces trois éléments formant un générateur de gaz, une chambre 4 de combustion, un réservoir 5 (figure 3) contenant un principe actif liquide à injecter et un système d'injection (non visible). Le générateur de gaz constitue un premier sous-ensemble linéaire inséré dans le corps 2 suivant une première branche verticale du U renversé formé par le corps 2. Le réservoir 5 contenant le principe actif à injecter et le système d'injection forment un second sous-ensemble linéaire inséré suivant la seconde branche verticale du U renversé formé par le corps 2. Le premier et le second sous-ensembles sont linéaires suivant deux axes (A1, A2, figures 6A et 6B) parallèles et sont reliés entre eux par la chambre 4 de combustion qui est formée dans le corps 2 suivant un axe perpendiculaire aux axes (A1, A2) des deux sous-ensembles, c'est-à-dire suivant la branche transversale reliant les deux branches parallèles du U renversé formé par le corps 2.

Le réservoir 5 représenté en figure 3 est par exemple constitué d'un tube 50 en verre ouvert à ses deux extrémités. Le tube 50 est inséré dans le corps 2 de manière à être relié, à son extrémité la plus en amont, à la chambre 4 de combustion et à son extrémité la plus en aval au système d'injection. Le principe actif (non représenté) est par exemple emprisonné dans le tube 50 en verre entre un bouchon-piston amont 51 et un bouchon-piston aval 52 enfoncés dans le tube 50. Les bouchons-pistons amont 51 et aval 52 sont réalisés par exemple dans un matériau déformable à base d'élastomère.

Le système d'injection comporte notamment une buse d'injection à travers laquelle est injecté le principe actif contenu dans le réservoir 5. Cette buse d'injection comprend par exemple une pluralité de canaux 5 d'injection destinés à être traversés par le liquide lors de l'injection.

Selon l'invention, la chambre 4 de combustion est divisée en une pluralité de volumes V₁, V₂ adjacents successifs ayant chacun une fonction bien déterminée. 10 Ces volumes sont formés suivant l'axe défini par la branche transversale du U renversé formé par le corps 2.

Une paroi 40 transversale située dans la chambre 4 de combustion divise la chambre 4 de combustion en deux volumes V₁, V₂ distincts formés dans le corps. Un ajutage 15 41 ou passage, d'un diamètre (D, figures 6B et 7) déterminé, est formé sur la paroi 40 pour faire communiquer les deux volumes V₁, V₂. Le premier volume V₁ défini comme le volume situé le plus en amont est divisé lui-même en deux sous-volumes V₁₀, V₁₁. Dans un premier 20 sous-volume V₁₀ situé le plus en amont est placée la charge 62 pyrotechnique génératrice de gaz. Plus précisément, ce premier sous-volume V₁₀ est défini dans une cartouche 6 génératrice de gaz dans laquelle est placée la charge 62 pyrotechnique. La cartouche 6 est 25 insérée dans un logement spécifique prévu pour elle dans la chambre 4 de combustion. Ce logement suit l'angle droit défini entre la chambre 4 de combustion des gaz et la première branche verticale du U formé par le corps 2. Une ouverture 20 communiquant avec le logement est 30 formée sur le corps 2. Cette ouverture 20 est formée latéralement sur le corps 2, sensiblement dans l'axe de la chambre 4 de combustion des gaz.

Selon l'invention, le générateur de gaz comporte donc une cartouche 6 génératrice de gaz insérée dans le 35 corps 2 du dispositif 1 par une ouverture 20 spécifique

formée sur le corps 2. La cartouche 6 est ensuite sertie sur le corps 2 au niveau de l'ouverture 20. La cartouche 6 génératrice de gaz représentée en figures 2 et 4 est par exemple métallique et comporte une amorce 60 et une charge 62 (Figure 7) pyrotechnique permettant de générer la quantité de gaz nécessaire pour provoquer l'injection du principe actif. L'amorce 60 est par exemple du type de celle utilisée dans une cartouche pour fusil de chasse. La charge 62 pyrotechnique est constituée d'une poudre apte à émettre une grande quantité de gaz comme, par exemple, une poudre simple base à la nitrocellulose. En référence à la figure 4, la cartouche 6 génératrice de gaz utilisée dans le dispositif 1 d'injection sans aiguille selon l'invention se présente par exemple sous la forme d'un conduit en forme de L dans lequel est placée la charge 62 pyrotechnique. Lorsque la cartouche 6 est encastrée dans le dispositif 1 comme représenté en figure 7, sa forme en L suit l'angle droit formé entre la première branche verticale du U renversé formé par le corps 2 et sa branche transversale. En outre, une fois la cartouche 6 en place dans le logement, l'extrémité la plus en amont du conduit formant la cartouche 6 est obturée par l'amorce 60 tandis que l'extrémité la plus en aval du conduit est obturée par un opercule 61 frangible calibré. L'opercule 61 frangible obturant le conduit en L formé par la cartouche 6 à son extrémité aval se trouve alors dans l'axe de la chambre 4 de combustion et l'amorce 60 obturant ledit conduit à son extrémité amont se trouve dans l'axe du premier sous-ensemble et plus particulièrement dans l'axe du percuteur 30.

L'opercule 61 frangible, représenté plus en détail en figure 5, constitue un dispositif de régulation du niveau de pression dans la chambre 4 de combustion et se présente sous la forme d'un bouchon cylindrique enfoncé

dans le canal du conduit formé par la cartouche 6. Ce bouchon comporte une paroi 610, perpendiculaire à l'axe du conduit, obturant le conduit, sur laquelle est formée une amorce 611 de rupture. L'amorce 611 de rupture 5 constitue une zone de fragilisation suivant laquelle, sous une certaine pression des gaz, l'opercule 61 cède et s'ouvre en formant des pétales. Après l'ouverture de l'opercule, les pétales restent solidaires de l'opercule 61 ce qui permet d'éviter leur projection dans le reste 10 du dispositif 1. Le seuil de claquage ou d'ouverture de l'opercule 61 frangible est déterminé par la profondeur de l'amorce 611 de rupture formée sur la paroi 610. La charge 62 pyrotechnique est placée dans le conduit formé par la cartouche 6 entre l'amorce 60 et l'opercule 61 15 frangible. La charge 62 pyrotechnique, avant que l'opercule 61 cède, est donc entièrement isolée du reste de la chambre 4 de combustion. L'opercule 61 cédera par exemple une fois que la quasi-totalité de la charge 62 pyrotechnique aura brûlé. En réglant ainsi le seuil de 20 claquage de l'opercule 61, la charge 62 pyrotechnique est maintenue dans un volume fermé et réduit au cours de sa combustion ce qui évite que certains grains de poudre soient projetés dans le reste de la chambre 4 de combustion et restent de ce fait imbrûlés. Ainsi cela 25 permettra d'obtenir un rendement optimal et de conférer au dispositif 1 une grande fiabilité. Le deuxième sous-volume V11 du premier volume V1 de la chambre de combustion, défini dans le premier volume V1 par l'espace non-occupé par la cartouche 6 et situé en aval 30 du premier sous-volume V10 c'est-à-dire en sortie de l'opercule 61 calibré, communique avec le deuxième volume V2 de la chambre de combustion par l'intermédiaire de l'ajutage 41. L'ajutage 41 constitue ainsi un deuxième dispositif de régulation du niveau de 35 la pression des gaz dans la chambre 4 de combustion et

permet de réduire la vitesse des gaz sortant de la cartouche 6. Selon l'invention, le ralentissement des gaz permet notamment de réduire le choc mécanique engendré, lors de l'injection, par le bouchon-piston 5 aval 52 contre le système d'injection.

La forme en U du dispositif 1 et plus particulièrement le désalignement de la chambre 4 de combustion et du réservoir 5 de principe actif liquide permet également de casser l'onde de choc générée lors 10 du début de la combustion de la charge 62 pyrotechnique.

Selon l'invention, la chambre 4 de combustion comporte un troisième volume V3 situé en aval du deuxième volume V2. Ce volume V3 est créé, lors du fonctionnement du dispositif 1, dans le réservoir 5 par 15 les gaz de combustion. Ce volume V3 est formé plus précisément dans le tube 50 de verre entre le deuxième volume V2 et le bouchon-piston amont 51. Ce troisième volume V3 augmente donc en fonction du mouvement du bouchon-piston amont 51, ce mouvement étant créé lors du 20 fonctionnement du dispositif 1 par les gaz de combustion. Ce troisième volume V3 est plus particulièrement délimité par une membrane 8, initialement repliée comme représenté en figure 6A, se déployant à l'intérieur du réservoir 5 sous l'action des 25 gaz et poussant sous l'effet desdits gaz le bouchon-piston amont 51. Cette membrane 8 a la forme d'un capuchon fabriqué dans un matériau extensible, résistant à la chaleur et au vieillissement comme par exemple le caoutchouc. Selon l'invention, la présence de cette 30 membrane 8 n'est pas obligatoire mais elle permet de limiter les risques de pollution du principe actif contenu dans le réservoir 5 par les gaz de combustion. Elle constitue donc une paroi étanche entre les gaz de combustion et le principe actif liquide. Selon 35 l'invention, l'ajutage 41 est réalisé à travers la paroi

40 de manière à être le plus éloigné possible de la membrane 8 de sorte que les gaz chauds qui le traversent ne viennent pas trop en contact avec la membrane et ainsi ne l'endommagent pas. Comme représenté sur les 5 figures 6A, 6B et 7, l'ajutage 41 est formé suivant un axe situé, lorsque le dispositif est posé sur son bouchon, dans un plan horizontal parallèle supérieur à celui comportant l'axe de la chambre 4 de combustion.

Le fonctionnement d'un tel dispositif 1 d'injection 10 sans aiguille ayant des composants tels que ceux définis dans la présente demande est décrit en détail dans la demande de brevet français FR 2 815 544. Le fonctionnement global d'un tel dispositif 1 peut toutefois être résumé de la manière suivante :

15 Au repos, le percuteur 30 est par exemple en appui contre une butée à l'aide du ressort 31 préconstraint dont l'axe est sensiblement confondu avec l'axe du percuteur 30. Une manipulation du patient provoque la libération du percuteur 30 qui, sous l'effet de la 20 détente du ressort 31, vient percuter l'amorce 60 située dans le même axe. L'initiation de l'amorce 60 entraîne ensuite l'allumage de la charge 62 pyrotechnique contenue dans la cartouche 6. Lorsqu'une certaine pression de gaz est atteinte dans la cartouche 6 et 25 lorsque le seuil de claquage de l'opercule 61 est atteint, l'opercule 61 frangible s'ouvre suivant son amorce 611 de rupture et laisse ainsi passer les gaz dans le deuxième sous-volume V11 du premier volume V1 de la chambre 4 de combustion. Les gaz présents dans le 30 second sous-volume V11 sont ensuite ralentis lors de leur passage à travers l'ajutage 41 formé sur la paroi 40 séparant le premier volume V1 du deuxième volume V2 de la chambre 4 de combustion. Le réglage du diamètre de l'ajutage permet de maîtriser la mise en pression du 35 deuxième volume V2 et ainsi par la suite de limiter les

sollicitations sur la membrane 8. Les gaz présents dans le deuxième volume V2 pénètrent dans le troisième volume V3 formé perpendiculairement. Sous l'action des gaz, la membrane 8 se déplie et pousse, en se gonflant, sur le bouchon-piston amont 51 présent dans le tube 50 du réservoir 5. Le bouchon-piston amont 51 pousse à son tour le principe actif en direction du système d'injection et le principe actif est ainsi éjecté hors du dispositif 1.

Sur la figure 6B, le corps 2 représenté est celui d'un dispositif ayant déjà fonctionné, c'est-à-dire dans lequel la membrane 8 a été déployée et la cartouche 6, après la combustion de la totalité de la charge 62 pyrotechnique, a été vidée.

Selon l'invention, le premier sous-volume V10 aura par exemple un volume de 99 mm³, le second sous-volume V11 un volume de 149 mm³, le deuxième volume V2 un volume de 153 mm³ et le troisième volume V3 de 599 mm³. Dans une telle configuration, l'ajutage aura par exemple un diamètre de 2 mm.

Selon l'invention, la maîtrise successive du niveau de pression dans chacun des volumes V1,V2,V3 jusqu'au déploiement de la membrane 8 permet de contrôler les contraintes mécaniques, dynamiques et thermiques sur les composants qui délimitent la chambre 4 de combustion. Selon l'invention, les objectifs de coût, de masse et d'ergonomie du dispositif pourront donc être respectés. De plus la maîtrise successive du niveau de pression dans les différents volumes V1,V2,V3 permet également de contrôler le comportement mécanique et dynamique des éléments situés en aval de la chambre 4 de combustion dont dépend la performance de pénétration dans la peau.

Il doit être évident pour les personnes versées dans l'art que la présente invention permet des modes de réalisation sous de nombreuses autres formes spécifiques sans l'éloigner du domaine d'application de l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

15

20

25

30

35

Revendications

1. Dispositif (1) d'injection sans aiguille jetable comprenant un corps (2) supportant et/ou délimitant une pluralité d'éléments formant un circuit d'éléments, ce circuit comprenant, de l'amont vers l'aval, un dispositif d'initiation associé à un générateur pyrotechnique de gaz, un réservoir (5) contenant un principe actif liquide à injecter et un système 5 d'injection du principe actif, le générateur pyrotechnique de gaz comportant une charge (62) pyrotechnique placée dans une chambre (4) de combustion, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un dispositif de régulation du niveau de la pression des gaz dans la 10 chambre (4) de combustion.
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de régulation du niveau de la pression des gaz est placé dans la chambre (4) de combustion. 20
3. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la chambre (4) de combustion est séparée en deux volumes (V1, V2) par une paroi (40), ces 25 deux volumes (V1, V2) étant définis de l'amont vers l'aval comme un premier (V1) et un deuxième volume (V2), les deux volumes (V1, V2) communiquant par l'intermédiaire d'un premier dispositif de régulation du niveau de la pression, la charge (62) pyrotechnique 30 étant placée dans le premier volume (V1).
4. Dispositif (1) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le premier dispositif de régulation du niveau de la pression est constitué d'un passage (41) formé à 35 travers la paroi (40).
1

5. Dispositif (1) selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce que la charge (62) pyrotechnique est disposée dans un premier sous-volume (V10) du premier volume (V1) de la chambre (4) de combustion, ce premier sous-volume (V10) étant initialement fermé.

6. Dispositif (1) selon la revendication 5, caractérisé en ce que le premier sous-volume (V10) du premier volume (V1) de la chambre (4) de combustion est séparé, par un deuxième dispositif de régulation du niveau de la pression, d'un deuxième sous-volume (V11) du premier volume (V1) de la chambre (4) de combustion, situé en aval par rapport au premier sous-volume (V10).

15 7. Dispositif (1) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le deuxième dispositif de régulation est constitué d'un opercule (61) frangible calibré.

20 8. Dispositif (1) selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le premier sous-volume (V10) du premier volume (V1), dans lequel est placée la charge (62) pyrotechnique, est délimité en partie par les parois d'une cartouche (6) insérée dans le corps (2) du dispositif (1).

25 9. Dispositif (1) selon la revendication 8, caractérisé en ce que la charge (62) pyrotechnique est placée dans la cartouche (6) entre l'opercule (61) frangible calibré et une amorce (60) apte à initier la charge (62) pyrotechnique.

30 10. Dispositif (1) selon la revendication 9, Caractérisé en ce que la cartouche (6) a la forme d'un conduit en L dans lequel est placée la charge (62) pyrotechnique, ce conduit étant obturé à l'une de ses extrémités par

l'amorce (60) et à son autre extrémité par l'opercule (61) frangible calibré.

11. Dispositif (1) selon l'une des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la chambre (4) de combustion comporte un troisième volume (V3), situé en aval du deuxième volume (V2), ce troisième volume (V3) étant créé lors du fonctionnement du dispositif (1).

10 12. Dispositif (1) selon la revendication 11, caractérisé en ce que le troisième volume (V3) est délimité par une membrane (8) expansible, déployée sous l'action des gaz issus de la combustion de la charge (62) pyrotechnique.

15

13. Dispositif (1) selon la revendication 12, caractérisé en ce que la membrane (8) se déploie dans le réservoir (5) de principe actif.

20 14. Dispositif (1) selon la revendication 12 ou 13, caractérisé en ce que la membrane (8) constitue une paroi étanche entre la chambre (4) de combustion et le réservoir (5) de principe actif.

25 15. Dispositif (1) selon l'une des revendications 12 à 14, caractérisé en ce que le passage (41) est décalé par rapport à un axe central longitudinal de la chambre (4) de combustion et est formé de sorte à être le plus éloigné possible de la membrane (8).

30

35

1/3

FIG.2

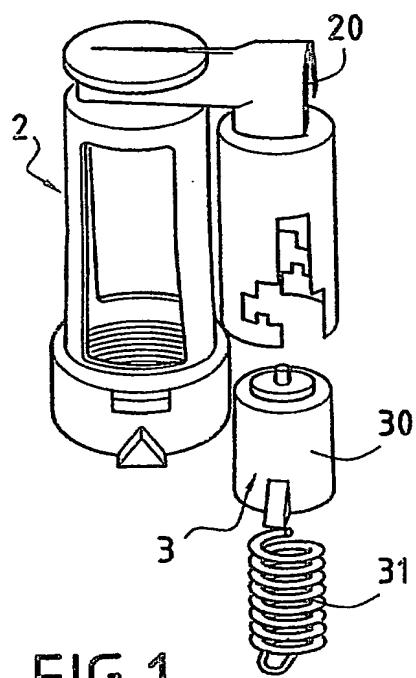
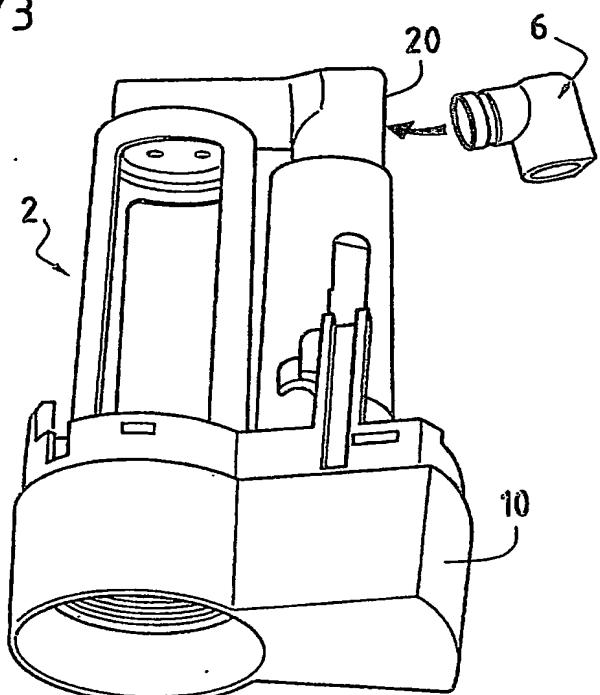


FIG.1

FIG.3

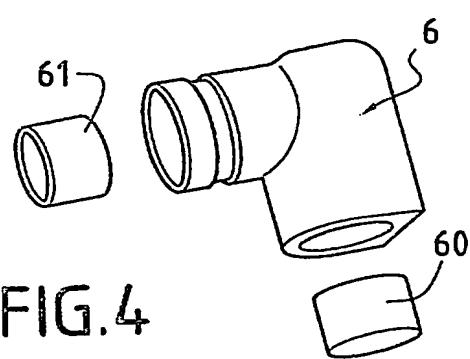
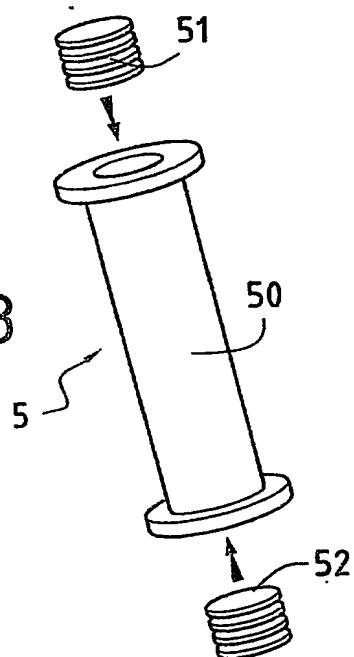
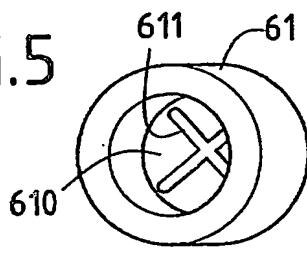


FIG.4

FIG.5



2/3

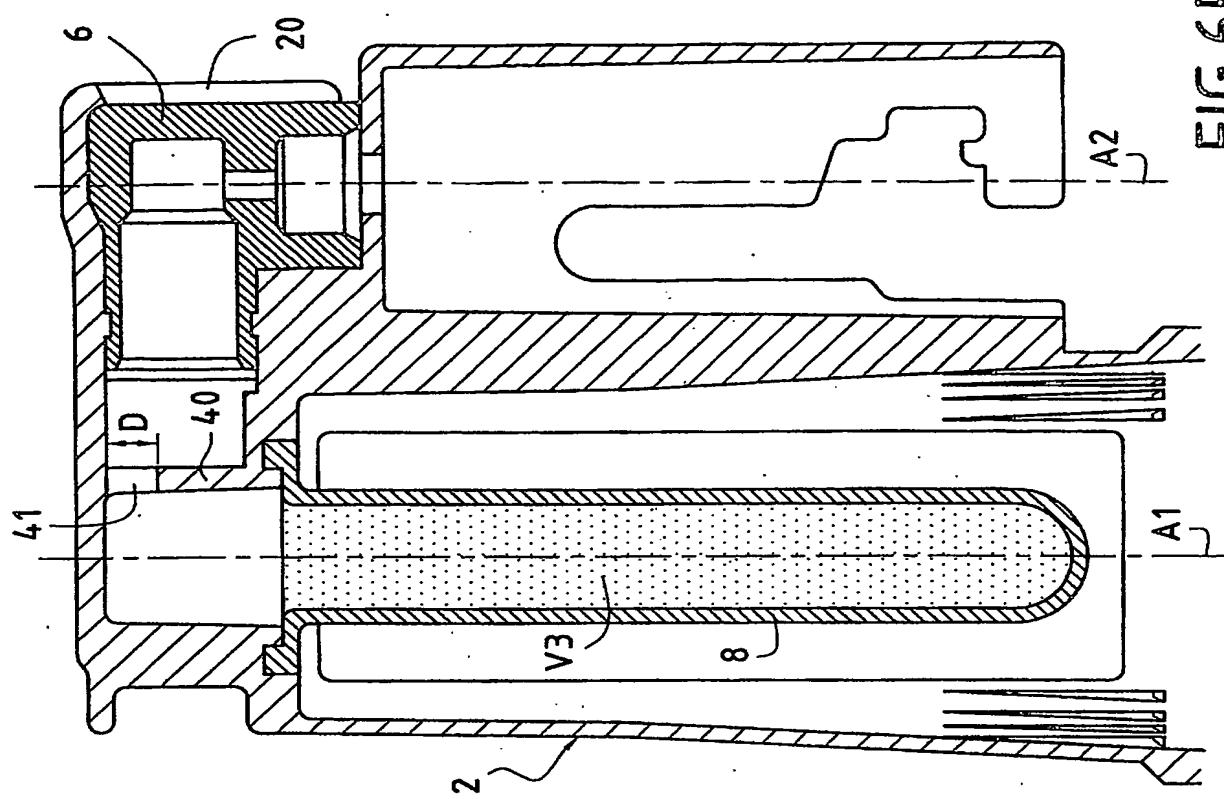


FIG. 6B

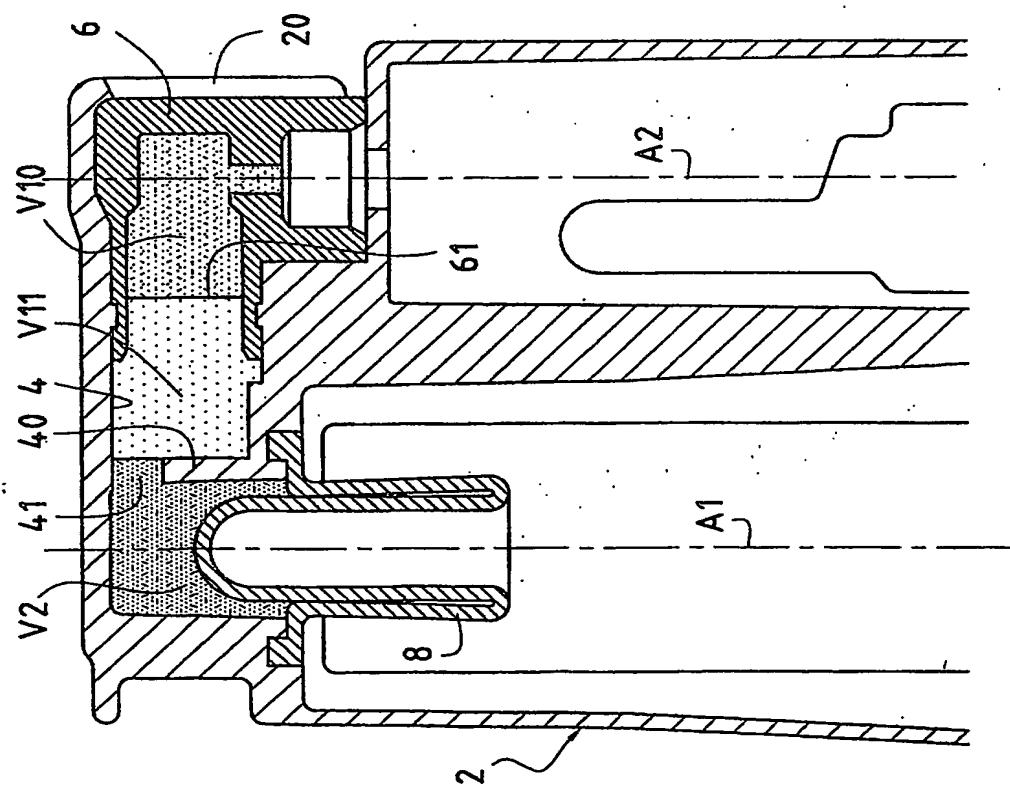


FIG. 6A

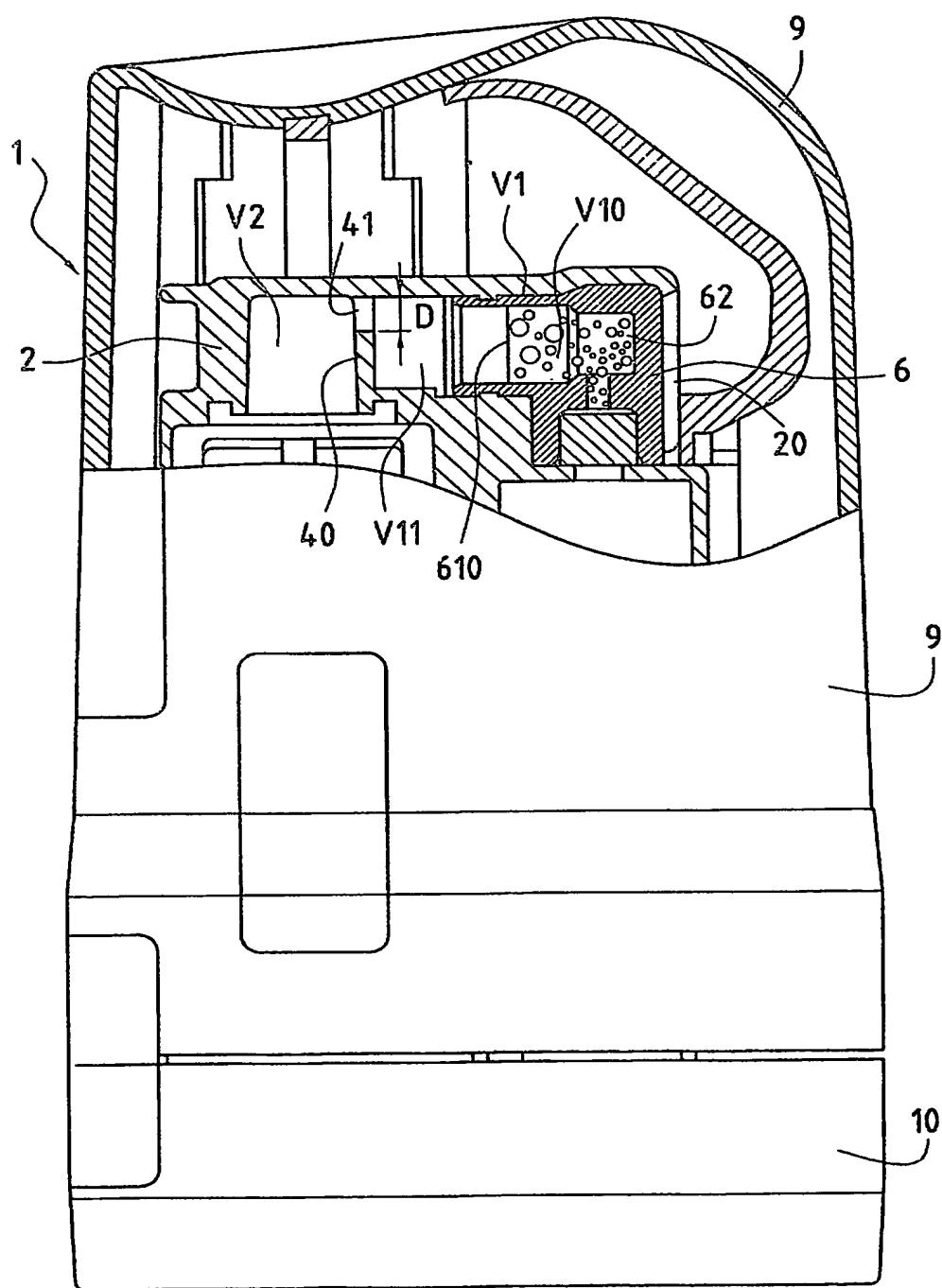


FIG. 7

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235*02

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1... / 1...
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>	B.1212 - PI/ 6		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0303496		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) Dispositif d'injection sans aiguille à moyens de régulation du niveau de la pression des gaz dans la chambre de combustion			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
CROSSJECT 12, Quai Henri IV 75004 - PARIS			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BROUQUIERES	
Prénoms		Bernard	
Adresse	Rue	4, Rue Sandin	
	Code postal et ville	83100	TOULON
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>		PYROALLIANCE	
Nom		DESAILLY	
Prénoms		David	
Adresse	Rue	6, Avenue Maréchal Lyautey	
	Code postal et ville	91710	VERT LE PETIT
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>		SNPE Matériaux Energétiques	
Nom		ALEXANDRE	
Prénoms		Patrick	
Adresse	Rue	14, Avenue de la Libération	
	Code postal et ville	70100	GRAY
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>		CROSSJECT	
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		17 MARS 2003 	
Carol WALIGORSKI Chef du Service Propriété Industrielle			

PCT/FR2004/000659

